

ATM COMMUNICATION NETWORK

Patent Number: JP3270342
Publication date: 1991-12-02
Inventor(s): ISONO OSAMU; others: 05
Applicant(s): FUJITSU LTD
Requested Patent: ☒ JP3270342
Application Number: JP19900068024 19900320
Priority Number(s):
IPC Classification: H04L12/48; H04M7/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To prevent sophisticated communication service able to be served substantially by an ATM exchange network (broad area multimediuim information exchange or the like) from being hindered by constituting the network with a traffic control layer, an ATM exchange layer and a communication layer in existing between the layers and making transmission and reception of traffic control information.

CONSTITUTION:An ATM communication network at first is roughly classified into an ATM exchange layer 10 and a traffic control layer 20 to be brought into a form easily implemented by cell traffic control. The traffic control layer 20 manages each ATM exchange layer 11 of the ATM exchange layer 10 in the lump, monitors integrally a traffic of all cells in the ATM exchange layer 10 and gives a proper traffic control command to all ATM exchanges 11 based on the result of monitor. Thus, the network copes with a specific cell traffic in the ATM. Thus, the merit in high speed lots of multi-medium service expected in the ATM exchange is enjoyed without deteriorating the communication service quality.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-270342

⑮ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)12月2日

H 04 L 12/48

H 04 M 7/00

7117-5K

7830-5K

H 04 L 11/20

Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全11頁)

⑭ 発明の名称 A T M通信網

⑯ 特 願 平2-68024

⑰ 出 願 平2(1990)3月20日

⑱ 発 明 者 磯 野 修 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 発 明 者 西 野 哲 男 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑳ 発 明 者 橋 哲 夫 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

㉑ 発 明 者 兵 頭 竜 二 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

㉒ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉓ 代 理 人 弁 理 士 青 木 朗 外4名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

A T M通信網

2. 特許請求の範囲

1. 複数の加入者端末(12)を収容し、かつ、相互に連携可能なA T M(Asynchronous Transfer Mode)交換機(11)を複数台有してなるA T M交換層(10)と、

該A T M交換層(10)において交換され、かつ前記加入者端末(12)間で送受信されるセルのトラフィックを監視して制御するトラフィック制御層(20)と、

該トラフィック制御層(20)と前記A T M交換層(10)との間におけるトラフィック制御情報の送受を行う連絡層(30)とからなることを特徴とするA T M通信網。

2. 前記セルのトラフィック情報(T I)を収集するトラフィック監視手段(15)を、前記A T M交換層(10)の各前記A T M交換機(11)内に設け、

前記連絡層(30)を介して得た前記トラフィック情報(T I)に基づいて該A T M交換層(10)における前記セルのトラフィック状況を分析する分析手段(21)を、前記トラフィック制御層(20)に設ける請求項1記載のA T M通信網。

3. 前記分析手段(21)の分析結果に基づく最適トラフィック制御指令(C M)を前記連絡層(30)を介して前記A T M交換層(10)の各前記A T M交換機(11)に与えるための指令手段(22)を、前記トラフィック制御層(20)に設ける請求項2記載のA T M通信網。

4. 前記指令手段(22)から与えられた前記最適トラフィック制御指令(C M)に従って前記セルのトラフィック制御を実行する指令実行手段(16)を、前記A T M交換層(10)の各前記A T M交換機(11)内に設ける請求項3記載のA T M通信網。

5. 前記指令実行手段(16)はさらに、該当する前記加入者端末(12)における前記セルの送出量を制御するための指示信号(I S)を送信する

対加入者指示手段(17)を具備する請求項4記載のATM通信網。

3. 発明の詳細な説明

〔概要〕

各加入者端末の情報がセルに分割されて各加入者端末間で交換されるATM通信網に関し、

通信中の加入者端末間で送受信されるセルに対するトラフィック制御を行えるようにして、通信サービスを高品質に維持することを目的とし、

複数の加入者端末を収容し、かつ、相互に連携可能なATM交換機を複数台有してなるATM交換層と、ATM交換層において交換され、かつ加入者端末間で送受信されるセルのトラフィックを監視して制御するトラフィック制御層と、トラフィック制御層とATM交換層との間におけるトラフィック制御情報の送受を行う連絡層とから構成し、またセルのトラフィック情報を収集するトラフィック監視手段を、各ATM交換機内に設け、連絡層を介して得たトラフィック情報に基づいてATM交換層におけるセルのトラフィック状況を

分析する分析手段を、トラフィック制御層に設けるように構成し、さらに分析手段の分析結果に基づく最適トラフィック制御指令を連絡層を介して各ATM交換機に与えるための指令手段を、トラフィック制御層に設けるように構成し、また指令手段から与えられた最適トラフィック制御指令に従ってセルのトラフィック制御を実行する指令実行手段を、各ATM交換機内に設けるように構成し、さらに指令実行手段は、該当する加入者端末におけるセルの送出量を制御するための指示信号を送信する対加入者指示手段を具備するように構成する。

〔産業上の利用分野〕

本発明は、各加入者端末の情報がセル(cell)に分割されて各加入者端末間で交換されるATM(Asynchronous Transfer Mode)通信網に関する。

次世代の通信システムの1つとして期待されるATM交換網は、B(Broad-band)-ISDNの基幹技術をもとに構築されており、このATM交換網に

おいては、加入者端末間で送受信される情報がセルに分割された上で、該網内を転送される。このような転送を実用化するには、従来の呼(call)レベルでの制御に加えて、各セルベースでのトラフィック制御の確立が必須となる。

本発明は、上記のトラフィック制御を主題とするATM通信網について述べる。

〔従来の技術〕

通信網では、交換機を要として、中継網を階層構成とし、中継に必要な交換・回線設備の共用を図って、コスト低減を行っている。このため、設計で予定された以上の呼(トラフィック)が発生すると、輻輳が発生し、通信サービスの低下が起ることは不可避である。

従来の通信網(電話網)では、回線交換方式のため、トラフィック抑制機能は、輻輳発生後に生じる新たな呼に対する制御、例えば①発信規制、②着信規制、③優先制御、④迂回制御等が主体である。そして、通信中の呼については回線が保持

されているため、サービスの連続性が保障され、トラフィック制御は行われていない。すなわち通信中の呼の強制切断は実行されない。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところがATM交換網においては、既述のごとくセルベースでのトラフィック制御が行われ、これは従来の通信網におけるトラフィック制御とは全く概念を異にするものである。したがって既存のトラフィック制御技術をそのまま取り入れることができないという問題がある。もし取り入れることができるとすれば、呼レベルのトラフィック制御程度に止まる。これは、呼レベルのトラフィック制御については、ATM交換網においても従来の電話網で採用している信号方式を踏襲するであろうと予想されるからである。例えばN(Narrow-band)-ISDNの信号方式である、加入者線信号方式(DSS1)や共通線信号方式(CCS No.7)等である。

また、ATM交換網においては通信中の呼に対

するセルベースのトラフィック制御が可能であるから、トラフィック制御について十分な対策を講じておかないと通信サービスの品質を劣化させることになり、ATM交換網によって本来享受可能な高度の通信サービス（広帯域のマルチメディア情報交換等）が阻害されるという問題がある。

上記問題点に鑑み本発明は、実現可能なトラフィック制御系を具備し、高度な通信サービスの提供を確保することのできる、ATM交換網ベースのATM通信網を提案することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

第1図は本発明に係るATM通信網の原理ブロック図である。

本発明に係るATM通信網は、基本的に、独立した3つの層から構成される。すなわち、

(i) 複数の加入者端末12を収容し、かつ、相互に連携可能なATM交換機11を複数台有してなるATM交換層10と、

(ii) ATM交換層10において交換され、かつ加入者端末12間で送受信されるセルのトラフィックを監視して制御するトラフィック制御層20と、

(iii) トラフィック制御層20とATM交換層10との間におけるトラフィック制御情報の送受を行う連絡層30とから構成される。

さらに具体的には、セルのトラフィック情報TIを収集するトラフィック監視手段15を、ATM交換層10の各ATM交換機11内に設ける。そして連絡層30を介して得たトラフィック情報TIに基づいてATM交換層10におけるセルのトラフィック状況を分析する分析手段21を、トラフィック制御層20に設ける。この分析手段21の分析結果に基づく最適トラフィック制御指令CMを連絡層30を介してATM交換層10の各ATM交換機11に与えるための指令手段22を、トラフィック制御層20に設ける。この指令手段22から与えられた最適トラフィック制御指令CMに従ってセルのトラフィック制御を実行する指令実行手段16を、ATM交換層10の各ATM交換機11内に設ける。この指令

実行手段16はさらに、該当する加入者端末12におけるセルの送出量を制御するための指示信号ISを送信する対加入者指示手段17を具備する。

〔作用〕

ATM通信網をまず、ATM交換層10とトラフィック制御層20とに大きく区分し、セルのトラフィック制御を行い易い形態にする。

トラフィック制御層20はATM交換層10の各ATM交換機を一括して管理下に置き、ATM交換層10における全セルのトラフィックを統合して監視し、かつその監視結果をもとにして適切なトラフィック制御指令を全ATM交換機11に与える。

かくして、ATMでの固有のセルトラフィックに対応できる。

〔実施例〕

第2図は本発明のATM通信網を具体イメージで表す図である。なお、全図を通じて同様の構成要素には同一の参照番号または記号を付して示す。

第2図において、ATM交換層10の上位にトラフィック制御層20が配置されることが分かる。下位側のATM交換層10は、多数の加入者端末12を収容し、これらの加入者端末相互間での交換を実行する複数のATM交換機11を内蔵する。実際にATM交換機11を構成するのは、中央局CO(Central Office)や集線装置RE(Remote Electronics)である。

ATM交換層10の各ATM交換機11(CO・RE)は、第1図に示したトラフィック監視手段15を備えており、該手段15により収集されたトラフィック情報TIは、連絡層30を介して上位のトラフィック制御層20に吸い上げられる。なお、連絡層30は有線である無線であると問わない。

トラフィック制御層20は実際には、少なくとも1局のトラフィック制御センター(TCC: Traffic Control Center) 23からなり、該センター23は、各ATM交換機11から吸い上げたトラフィック情報TIを分析する既述の分析手段21、ならびに指令手段22を少なくとも内蔵している。センター

(TCC) 23が2局以上あるときは、これらセンター23相互間でもトラフィック情報T1に関する連絡を行う。

従来の電話網(回線交換やパケット交換網)を第2図のような具体イメージで描いたとすると、同図のような3次元構造とはならず、2次元構造に止まる。すなわち、トラフィック制御層20および連絡層30はなく、これらの層20・30に相当する機能部分は、前記電話網の中核をなす個々の中央局(第2図のC0に相当)の中に完全に埋め込まれている。

第3図はATM交換機11の概念図であり、基本的には一般の電子交換機と大差はない。つまり、セルの交換をしてバスを設定する通話路系13と、そのバス設定を制御する制御系14とからなる。

第4A・4Bおよび4C図は通話路系の実現例を示す図であり、第1例(第4A図)、第2例(第4B図)および第3例(第4C図)を示す。この他にも実現例はあろうが、本発明の本質とは直接関係ないので、上記3例に止める。

は図解イメージで表すと、図の左から受け入れたセル(図解的に○印で表す)CLを、上記CCの制御のもとで分配部18により分配し、所定の方路(バス)向けのキューバッファ19に一旦格納する。ここに格納された各セルCLはその後順番に図の右側へ送出される。

この通話路系13に協働するトラフィック監視手段15は、例えば通過セルカウンタ151や廃棄セルカウンタ152やバッファ使用率カウンタ153等を備えており、これらのカウンタからのカウントデータは、転送回路154を介して、中央制御装置CCに収集される。

通話路系13にどれ位の数のセルCLが取り込まれたか(通過セルカウンタ151)、セルトラフィックが増大してキューバッファ19内で後続のセルCLによって書き消されたセルCLの数はどの位か(廃棄セルカウンタ152)、キューバッファ19内に常時格納されているセルCLの量は、平均して各キューバッファの最大容量の何%位になっているか(バッファ使用率カウンタ153)、等はセルの

第1例は、自己ルーティング形と称されるものであり、各セルは自らセルフルーティングモジュールSRMを選択しながら相手方加入者端末側のバスに向って転送される。

第2例は、メモリスイッチ形と称されるものであり、各セルは一旦バッファメモリにストアされた後、方路決定部により指定されたバスに送出される。

第3例は、放送バス形と称されるものであり、複数のバスに多数のノードが接続され、各セルは所要のノードにおいて吸い込まれ、また各ノードよりバス上に送出される。

第5図はトラフィック監視手段の一例を示す図である。ただし、理解し易いように、トラフィック監視手段15の周辺部分も併せて描いており、本図全体としてはATM交換機11を表している。

ATM交換機11は、第3図に示した通話路系13および制御系14からなるが、これらに対し、トラフィック監視手段15が挿入されることになる。制御系14は中央制御装置CCからなり、通話路系13

トラフィック状況を表す基礎データとなり、これが既述のトラフィック情報T1となる。なお上記CCは、該情報T1によって自ら直接トラフィック制御を行うことは原則としてせず、即刻、トラフィック制御層20に送信する。この送信のために既述の連絡層30が存在する。

第6図は連絡層の上り側をやや具体的に示す図である。ただし連絡層30の周辺部分も併せて描いており、本図全体としてはATM通信網を部分的に表していることになる。

第5図に示した通話路系13から、同図のトラフィック監視手段15によって得たセルのトラフィック情報T1は、中央制御装置CCに収集されてから連絡層30に入る。まず始めは情報送信装置31に入り、上り回線32を経由し、連絡層30の終端にある情報受信装置33に至る。この情報受信装置33はトラフィック制御層20にあり、第2図に示したトラフィック制御センター(TCC)23の中心をなす中央処理装置(CPU)24に、受信したトラフィック情報T1を入力する。この入力された情報T1は、

CPU 24内の分析手段21に供給される。なお、分析手段21は、ATM交換層10の他のATM交換機11からも、対応する上り回線32および情報受信装置33を通して、同様にトラフィック情報T Iの供給を受ける。

なお、図中の131は、通話路系13と中央制御装置(C C)14とを結ぶ本来の、バス設定用のバス制御線である。

第7図は連絡層の下り側をやや具体的に示す図であり、第6図の分析手段21による分析結果に基づく最適トラフィック制御情報を、CPU 24内の指令手段22により生成し、これを前記の指令C MとしてATM交換層10側に送信する系を示す。まずは指令送信装置35に入り、下り回線36を經由し、連絡層30の終端にある指令受信装置37に至る。この指令受信装置37はATM交換層10にあり、ATM交換機11内の中央制御装置(C C)14に、当該最適トラフィック制御指令C Mを与える。この指令C Mは指令実行手段16に供給され、指令C Mに基づくトラフィック制御を通話路系13に対して

行う。該手段16は必要に応じて指示手段17を駆動し、指示信号I Sを該当する加入者端末12に送る。

第8図はトラフィック制御センターをやや具体的に示す図であり、この周辺部分も併せて描いてある。なおその周辺部分である第6図の装置33と第7図の装置35は実際には1つのユニットとして構成されるから、第8図ではこれらの装置33および35を一体化して送受信装置38として示す。また、分析手段21および指令手段22も、CPU 24内に一体化して示す。

中央処理装置(CPU)24はメインメモリ(M M)25およびファイルメモリ(F M)26と協働する。メインメモリ(M M)25には、分析手段21を動作させる分析用プログラムおよび指令手段22を動作させる指令用プログラムと共に、トラフィック情報(T I)データや分析後の加工データが格納される。その他の各種動作を司る一般のプログラムも勿論M M25内に一緒に格納されている。

一方、ファイルメモリ(F M)26は、分析手段21からの分析結果に対して、指令手段22からの指

令を発行するのに必要な基準データを保持する。

第9 A図は中央処理装置内の分析手段に係る動作を模式的に表す図であり、第9 B図は中央処理装置内の指令手段に係る動作を模式的に表す図である。第9 B図での処理は、第9 A図に示す中央処理装置(CPU)24が、第9 A図に示す分析処理に引き続いて実行する。

第9 A図において、第8図に示した、各ATM交換機対応の送受信装置38からトラフィック情報T Iを吸い上げるためのトラフィック情報転送処理(ステップa)が常時繰り返し行われる。

ステップaで吸い上げたトラフィック情報(いわゆる生データ)は、メインメモリ(M M)25内の所定のアドレスに、データ①、データ②…データ⑩のごとく、一旦蓄積される。

ステップaで吸い上げてM M25に蓄積されたデータは、ステップbによる処理を受ける。このステップbは上記の蓄積データを分析するための処理であり、種々の加工が各データに加えられる。加工後のデータは、同じM M25内の他のエリアに、

各データ①、②…⑩対応にデータ“a”、“b”…“x”のごとく蓄積される。なお、ここに言うデータの「加工」とは、例えばある一定時間内のセルC Lの累積通過数を算出したり、ある一定時間内におけるキューバッファ(第5図の19)の使用率を計算(キューバッファ内に収容したセルの最大個数や最小個数より算出)したりすることを意味する。

上述したトラフィックの分析処理が終わると、第9 B図のステップc、d、e、fおよびgがスタートする。これらのステップは、前述した最適トラフィック制御指令C Mを発行するための処理である。この指令C Mは具体的には、例えば“発動”および“解除”の発行という形で行れ、“発動”とは、該当のATM交換機11に対してセルの流量を抑制すべきことを命ずることであり、“解除”とはその流量抑制を通常の流量レベルに戻すことを命ずることである。これらの発動や解除の判断は、第9 B図のステップdおよびステップfでそれぞれ行われ、これらの発行はステップeお

よびステップgでそれぞれ行われる。

上記の発動や解除の判断のためには、予め定められた基準値データと上記の加工データとを比較する必要がある。一例を挙げると、キューバッファ19に関し、70%を最大基準値、30%を最小基準値と予め定めておくと、キューバッファの使用率が70%を超えたと判断されたとき“発動”であり、30%を下まわったとき“解除”である。いわゆるヒステリシスを与え、セルの流量コントロールに安定性を持たせる。上記のファイルメモリ(FM)26は、上述の基準値データを保持しておくものであり、これをステップcにて、読出して、発動や解除の判断に用いる。

第10図は最速トラフィック制御指令を受けて動作するATM交換機を表す図であり、第6図および第7図に示したATM交換機11とほぼ同様であるが、対加入者指示手段17に係属するSGU(Signal Generating Unit)171がさらに示されている。該手段17により制御されるSGU 171は、セルを送出している該当加入者端末12に信号を送り、

セルの送出間隔を長くさせるよう指示したり(発動時)、または元に戻すよう指示する(解除等)。これはいわゆるISDNのDチャネル経由でなされる。

最速トラフィック制御指令CM特に“発動”指令をCC14経由で受けた指令実行手段16が行うその発動行為としては、例えば通話路系13内での

(i)セル廃棄指示(キューバッファ19内のセルのオールクリア)であり、

(ii)セル迂回指示(通話路系13内のVCIテーブル(図示せず)を書き換え)、(ただしVCIとはセルのヘッダの中に含まれる識別子)

(iii)通過セル優先指示(予めセルに表示された優先度フラグが低位であるものから廃棄)が挙げられる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、通信サービスの品質を低下させることなく、ATM交換で期待される高速・大量のマルチメディアサービスというメリットを十分享受することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るATM通信網の原理ブロック図、

第2図は本発明のATM通信網を具体イメージで表す図、

第3図はATM交換機概念図、

第4A・4Bおよび4C図は通話路系の実現例を示す図、

第5図はトラフィック監視手段の一例を示す図、

第6図は連絡層の上り側をやや具体的に示す図、

第7図は連絡層の下り側をやや具体的に示す図、

第8図はトラフィック制御センターをやや具体的に示す図、

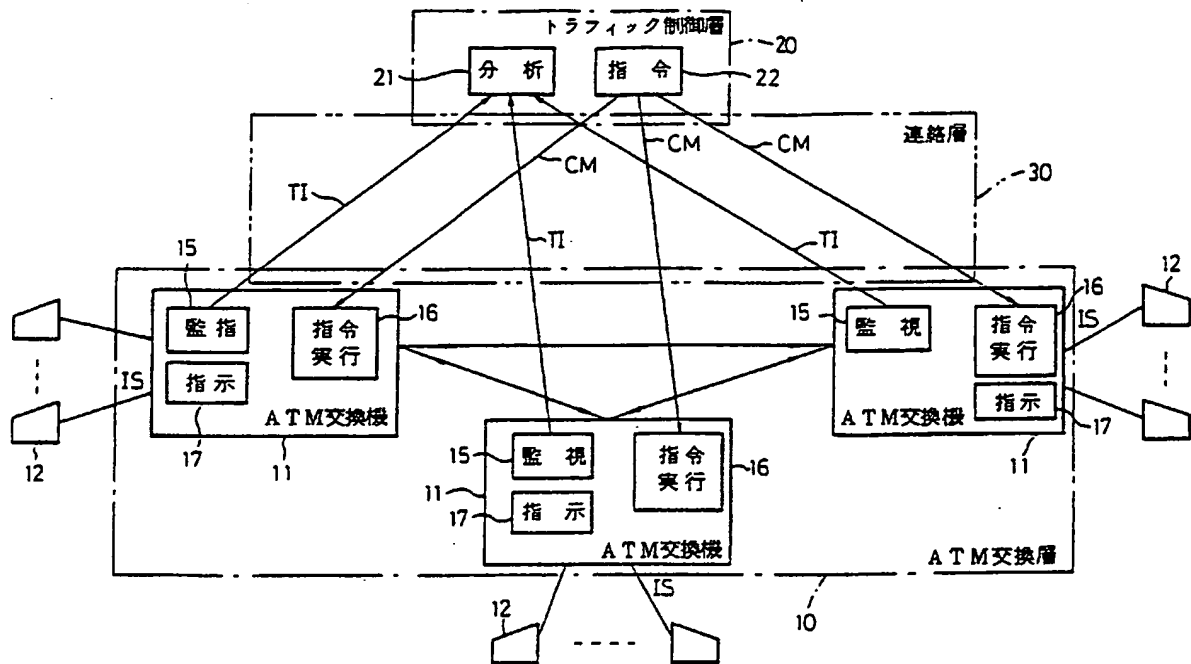
第9A図は中央処理装置内の分析手段に係る動作を模式的に表す図、

第9B図は中央処理装置内の指令手段に係る動作を模式的に表す図、

第10図は最速トラフィック制御指令を受けて動作するATM交換機を表す図である。

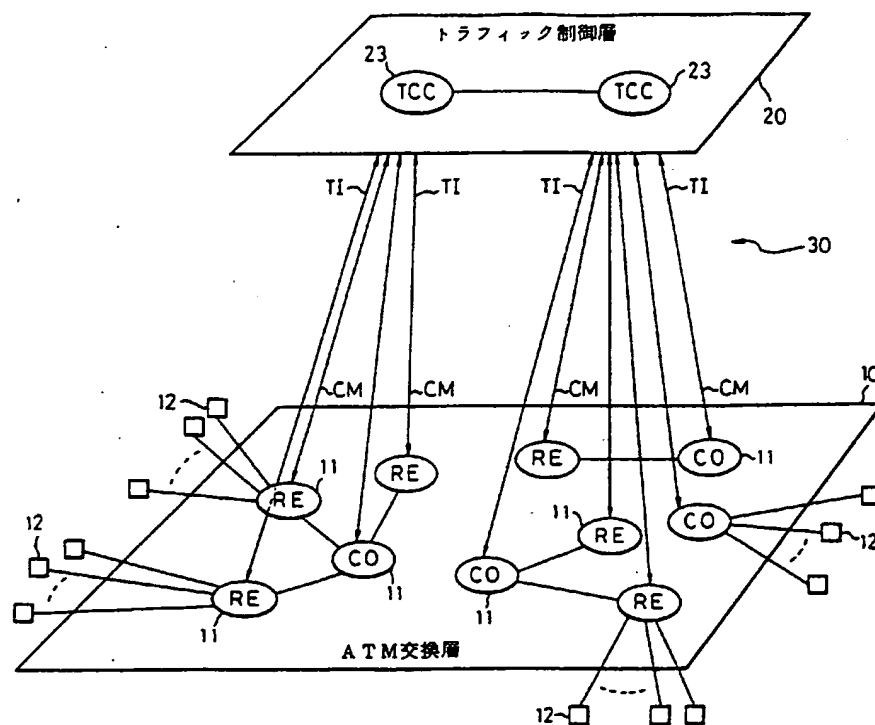
図において、

- | | |
|------------------|--------------|
| 10…ATM交換層、 | 11…ATM交換機、 |
| 12…加入者端末、 | 13…通話路系、 |
| 14…制御系、 | |
| 15…トラフィック監視手段、 | |
| 16…指令実行手段、 | 17…対加入者指示手段、 |
| 20…トラフィック制御層、 | |
| 21…分析手段、 | 22…指令手段、 |
| 23…トラフィック制御センター、 | |
| 24…中央処理装置、 | 25…メインメモリ、 |
| 26…ファイルメモリ、 | 30…連絡層、 |
| 31…情報送信装置、 | 32…上り回線、 |
| 33…情報受信装置、 | 35…指令送信装置、 |
| 36…下り回線、 | 37…指令受信装置、 |
| 38…送受信装置、 | |
| TI…トラフィック情報、 | |
| CM…最速トラフィック制御指令、 | |
| IS…指示信号。 | |



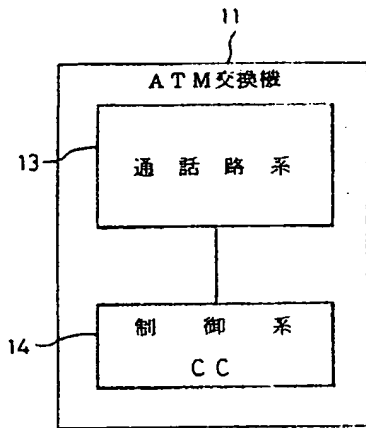
本発明に係るATM通信網の原理ブロック図

第1図

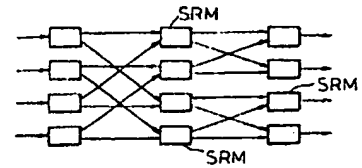


本発明のATM通信網を具体イメージで表す図

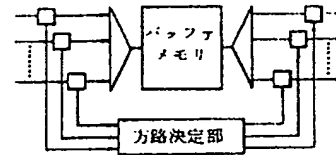
第2図



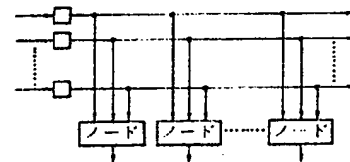
ATM交換機概念図
第3図



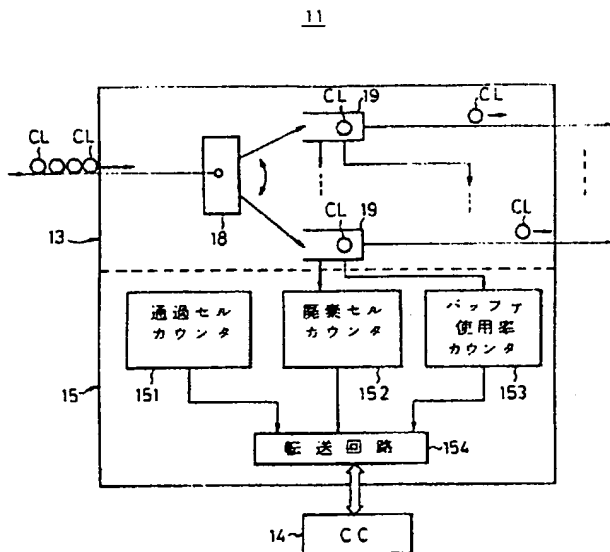
通話路系の実現例を示す図
第4A図



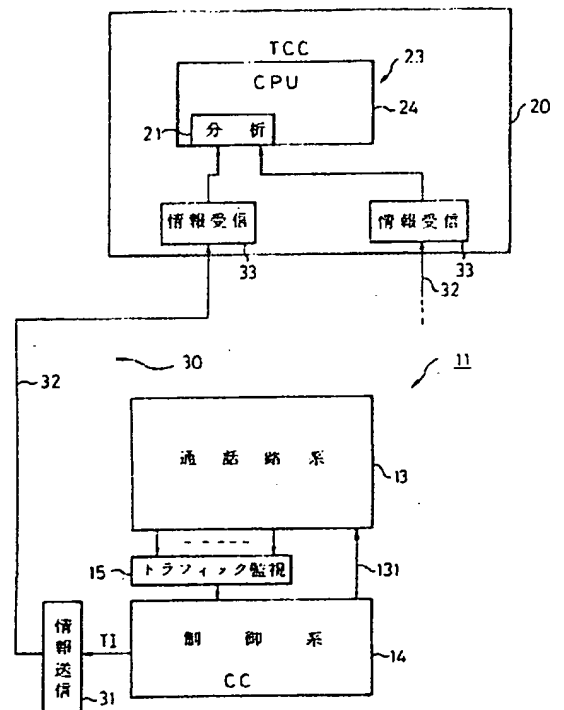
通話路系の実現例を示す図
第4B図



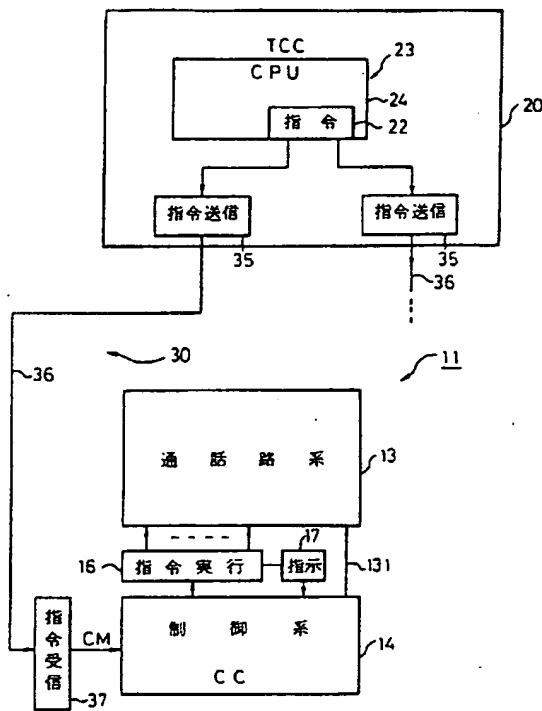
通話路系の実現例を示す図
第4C図



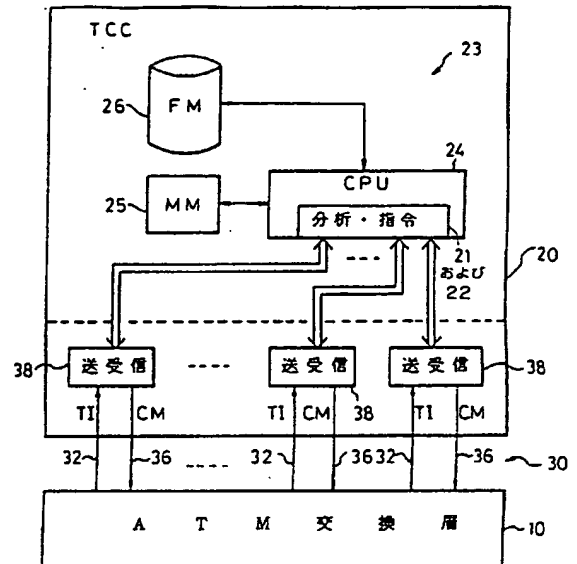
トラフィック監視手段の一例を示す図
第5図



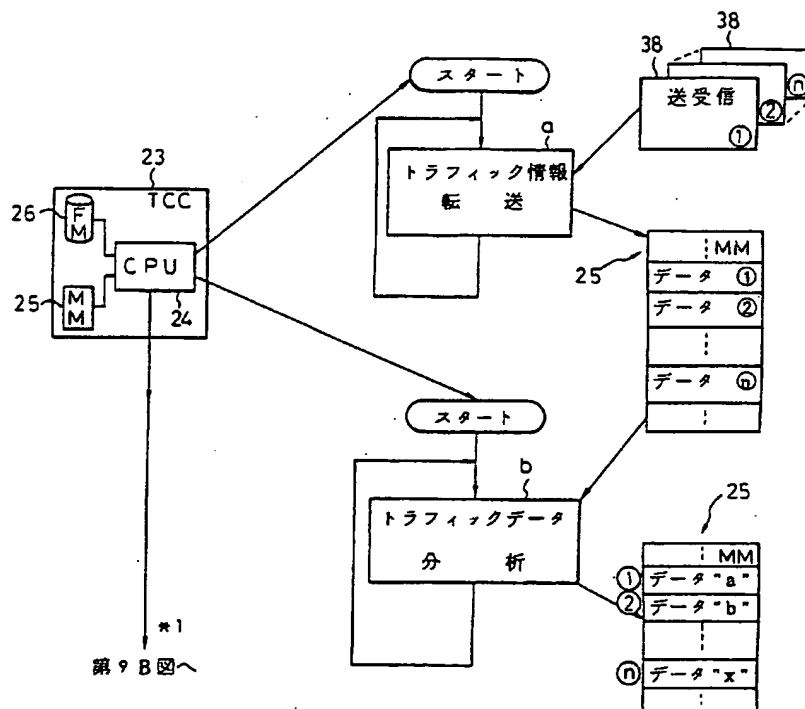
連絡層の上り側をやや具体的に示す図
第6図



連絡層の下り側をやや具体的に示す図
第7図

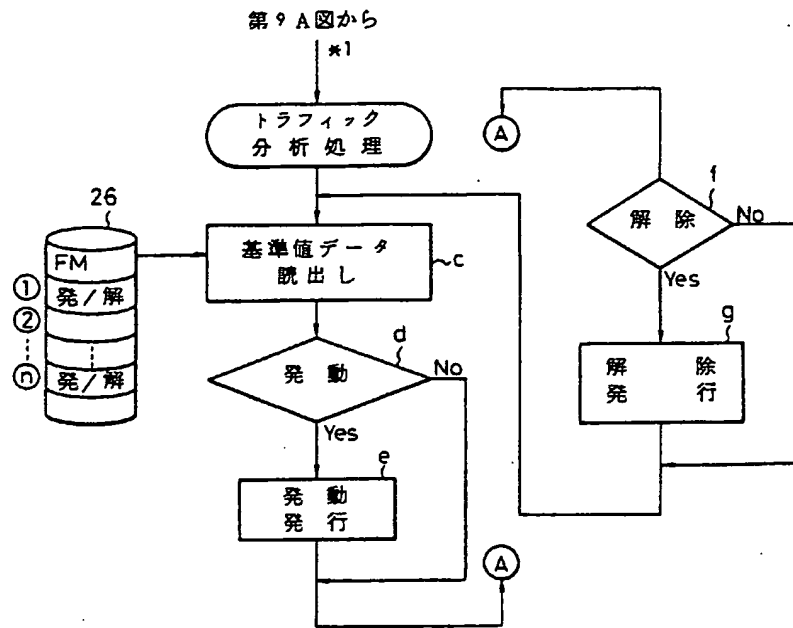


トラフィック制御センターをやや具体的に示す図
第8図



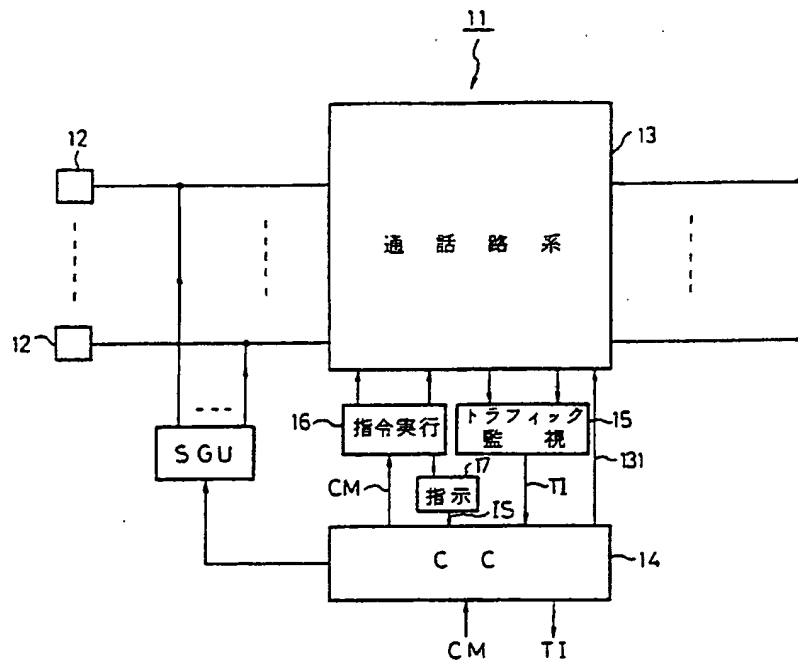
中央処理装置内の分析手段に係る動作を模式的に表す図

第9A図



中央処理装置内の指令手段に係る動作を模式的に表す図

第9B図



最適トラフィック制御指令を受けて動作する
ATM交換機を表す図

第10図

第1頁の続き

⑫発明者	宮本	直行	神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社 内
⑫発明者	大室	勝美	神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社 内